П.И. Никончик, *член-корреспондент ААН РБ, доктор сельскохозяйственных наук*
Институт земледелия и селекции НАН Беларуси
УДК 631.582:631.4

Роль севооборота и рациональной структуры посевных площадей в повышении продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почвы

На основе длительных исследований показано, что повышение окультуренности почвы, применение удобрений в оптимальных дозах, химических средств защиты растений и других приемов интенсификации не снижают значения севооборота и рационального чередования культур в повышении урожаев сельскохозяйственных культур. В этих условиях возрастает фитосанитарная роль севооборота в борьбе с сорной растительностью и болезнями сельскохозяйственных растений, а также как биологического средства окультуривания дерново-подзолистых почв, в особенности обогащения органическим веществом. Показаны основные пути совершенствования структуры посевных площадей в современном земледелии.

On the basis of the long-term research it has been shown that increasing the level of soil cultivation, applying optimal doses of fertilizers, pest control means and other means of intensification does not reduce the importance of rational crop rotation for increasing the yield of crops. In these conditions the phytosanitary role of crop rotation as a mean of weed and disease control as well as a mean of biological improvement of sod-podzolic soils, especially from the point of view of enriching the soil with organic matter, increases.

Особенностью развития современного земледелия является то, что наращивание производства продукции растениеводства приходится осуществлять в условиях ограниченности ресурсов. В этих условиях особенно важно максимально задействовать малозатратные нематериальные факторы. К числу таких факторов, являющихся важнейшим резервом повышения продуктивности полей, относится грамотное ведение севооборотов и оптимизация структуры посевных площадей. Следует сказать, что наращивание в недалеком прошлом применения минеральных удобрений и пестицидов привело в значительной степени к застою в развитии агрокультуры, ослабило внимание к традиционным элементам системы земледелия (севооборот, обработка почвы, агротехника). Только химическими средствами далеко не всегда удается решить проблему борьбы с болезнями, вредителями и сорняками. В настоящее время с большой убедительностью доказано, что увеличение уровня удобрений, повышение степени окультуренности почвы и применение полной химической защиты растений не снижают роли севооборота в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Вот данные длительных опытов Белорусского НИИ земледелия и кормов. На хорошо окультуренной почве (гумуса 3,2%, подвижных фосфора и калия 250-300 мг на 1 кг почвы, $pH_{6,2}$), в которую предварительно в течение 15 лет вносили повышенные дозы навоза, при оптимальной дозе минеральных удобрений урожайность ячменя при размещении по клеверу и картофелю составила 51,9-52,1 ц/га, а по озимой пшенице - только 28,9 ц/га. Основная причина такого резкого снижения урожая - развитие болезней. Степень поражения корневыми гнилями по хорошим предшественникам составила 5-6%, а по плохому - 54%. В другом опыте, в плохом севообороте, где колосовые по недопустимым колосовым высевались в течение трех лет подряд применением полной химической защиты удалось повысить урожайность зерновых с 42,3 до 47,4 ц/га, в то время как в нормальном плодосменном севообороте, где все зерновые размещались по оптимальным предшественникам, такая урожайность (47,6 ц/га) получена без применения химических средств защиты. Одновременно использование химической защиты в плодосменном севообороте дало возможность довести урожай до 53,7 ц/га.

Одной из причин снижения урожайности ячменя в зерновом севообороте по колосовому предшественнику явилось усиление засоренности посевов (табл. 1). В этом севообороте от ротации к ротации наблюдалось увеличение запыренности посевов. В отдельные годы насчитывалось по 120 стеблей пырея на 1 м^2. Причем применение гербицидов не только не снизило, но, наоборот, увеличило число стеблей пырея ползучего. В опытах применяли рекомендованные гербициды, которые снижали, главным образом, численность однолетних сорняков. Освободившееся пространство заселялось пыреем. В плодосменном севообороте при размещении ячменя по оптимальному предшественнику пырей полностью отсутствовал как с применением гербицидов, так и без них. В хорошем севообороте пырей полностью отсутствовал даже без специальных гербицидов. По обобщенным данным, именно по фитосанитарным причинам при размещении по плохим предшественникам урожайность пшеницы снижается до 40%, ячменя - до 30 и озимой ржи – до 15%.

Когда мы говорим о плодородии почвы, то, как правило, имеем в виду агрохимические показатели (содержание гумуса, питательных веществ, кислотность и т.д.). И упускаем из виду биологические показатели, биологическое плодородие, которое в современном земледелии не менее важно, чем агрохимическое. Это болезни, вредители, сорняки, микробиологическая деятельность, ферментативные процессы и т.д. От этих свойств напрямую зависит пищевой режим и агрохимические свойства почвы и не в меньшей мере урожайность сельскохозяйственных культур.

Таблица 1. Засоренность посевов и урожайность ячменя в зависимости от предшественника и химзащиты растений

Приемы интенсификации	1992-1995 гг. (первая ротация)			1996-1999 гг. (вторая ротация)			2000-2002 гг. (третья ротация)		
	кол-во сорняков		урож., ц/га	кол-во сорняков		урож., ц/га	кол-во сорняков		урож., ц/га
	всего	в т.ч. пырея		всего	в т.ч. пырея		всего	в .т.ч. пырея	
Зерновой севооборот (зерновых 75%, предшественник - оз. тритикале)									
Агротехника	192	0	37,0	238	20	37,4	261	50	35,3
Агротехника + химзащита	90	0	42,2	59	39	43,1	139	70	42,5
Плодосменный севооборот (зерновых 50%, предшественник - картофель)									
Агротехника	139	0	42,4	204	0	43,4	130	0	42,8
Агротехника + химзащита	62	0	47,8	65	0	50,2	75	0	50,4

Анализ земледелия большого числа хозяйств республик (всего проанализировано более 500 колхозов и госхозоав) показал, что во многих из них свыше 50% зерновых колосовых размещается по неблагоприятным предшественникам, что ведет к усилению засоренности посевов, распространению болезней и вредителей и в итоге к недобору урожая.

Без преувеличения можно сказать, что на площади, где допущено нарушение оптимального размещения, недобор урожая зерна составляет не менее 4-5 ц/га. Без полной отдачи расходуются удобрения и средства защиты. Мы кормим сорняками и больные растения. К большому сожалению, чрезмерная вольность с севооборотами стала массовым явлением. В хозяйствах в большинстве своем не ведутся книги истории полей, нет никаких записей – какая культура на каком поле высевалась в предшествующие годы, не говоря уже о вносимых удобрениях и других агромероприятиях. А в каком поле и по какому предшественнику каждую культуру необходимо высевать, агроном ломает голову за неделю до посевной. Но он не находит хороших предшественников потому, что их надо не искать, а создавать. В каждом хозяйстве должен быть план использования каждого рабочего участка (урочища, поля) на предстоящие годы. Это самая минимальная обязанность агронома.

Возникает вопрос: "Почему при небольшом удельном весе зерновых колосовых (менее 50%) в структуре посевов имеют место подобные нарушения?" Главная причина – недостаток бобовых многолетних и однолетних трав. Из имеющихся других недостатков в структуре посевных площадей именно этот недостаток является главным. Из проанализированных нами 515 хозяйств в 30% из них злаки составляли от 30 до 50% от укосной площади трав, а в 37% хозяйств – свыше 50%. В большом числе хозяйств травостой был полностью злаковый. А злаковые травы – плохие предшественники для пшеницы и ячменя. Да и продуктивность их без азотных удобрений в 5-6 раз ниже, чем клевера и люцерны. Уступают они бобовым культурам даже при 120-180 кг/га азота. Замена злаковых травостоев бобовыми особенно актуальна в настоящее время в связи с резким уменьшением площади пропашных культур. Картофель – основной пропашной предшественник зерновых – занимает в структуре посевов всего лишь 1,5%. В институте земледелия разработаны эффективные зернотравяные севообороты без пропашных культур. Главное в этих севооборотах – оптимизация структуры многолетних трав на бобовой и бобово-злаковой основе.

Размещение зерновых в севооборотах усугубляется недостатком посевов однолетних бобовых трав. Из проанализированных сотрудниками института 515 хозяйств в 40% из них эта группа культур занимала менее 5% в общей структуре посевов. В остальных хозяйствах их вообще нет. Аналогичная картина и с зернобобовыми культурами. В 12 хозяйствах они не возделывались, в 25% хозяйств их менее 3% и в 65% хозяйств – менее 6%. При таком положении с однолетними бобовыми культурами не только усугубляется положение с предшественниками зерновых, но также нормальная организация зеленого конвейера в летний период, а также балансирование зернофуража по белку в рационах животных. Надо коренным образом исправлять положение.

Замена злаковых травостоев бобовыми должна рассматриваться на современном этапе как важнейшее направление в повышении эффективности кормопроизводства и систем земледелия. Проведенные исследования и анализ производства показывают, что за счет совершенствования структуры трав на пашне продуктивность их возможно повысить как минимум на 30-40% и дополнительно получить по республике 1,5-2,0 млн. т кормовых единиц. Одновременно это является важнейшим источником ресурсоэнергосбережения в земледелии. За счет замены злаковых трав бобовыми в почву дополнительно поступит 20-30 тыс. т биологического азота. К тому же это позволит сэкономить еще примерно такое же количество минерального азота, ранее вносимого под злаковые травы, и направить его под зерновые и другие культуры или на сенокосы и пастбища.

Увеличение удельного веса клеверов в структуре трав будет способствовать не только повышению продуктивности травяного поля, но и увеличению валовых сборов зерна за счет улучшения состава предшественников. К тому же за счет повышения продуктивности трав и увеличения заготовок травянистых кормов будет создана возможность для высвобождения части травяной площади для расширения площади зерновых. Но следует подчеркнуть, что расширение их площади должно осуществляться только на базе повышения

продуктивности травяных угодий с тем, чтобы не снизить производства травянистых кормов. На этой основе в перспективе возможно будет довести зерновую площадь в общественном секторе по республике до 2800 тыс. га. В настоящее время (2002 г.) зерновые и зернобобовые в структуре сельхозугодий (пашня + сенокосы и пастбища) занимают лишь 33,5%, а многолетние травы (на пашне, сенокосах и пастбищах) – 51,5%, а вместе с однолетними травами – 57,9% и вместе с кукурузой – 63,4%. И это при такой раскладке кормовой (травяной) площади хронически не хватает травянистых кормов. Спрашивается, кому нужны такие травы? Настало время коренным образом изменить отношение и начать работать в направлении интенсификации травяных угодий. Именно через них следует решать и проблему кормов, и проблему зерна, которое тоже не что иное, как корм. В настоящее время продуктивность трав на пашне находится на уровне 30% от возможной, а луговых угодий – менее 20%. Опыт нормальной работы с травами в республике есть. Передовые хозяйства получают по 500-600 ц/га зеленой массы.

Кризисные явления в экономике обострили проблему плодородия почвы. Важнейшее значение здесь имеет поддержание на оптимальном уровне содержания органического вещества в почве. До недавнего времени на протяжении многих лет баланс органического вещества в почве поддерживался за счет широкого применения торфа на удобрение. В настоящее время в связи с резким уменьшением использования торфа, сокращением поголовья скота и заготовок кормов сократились заготовки и применение органических удобрений. В этих условиях особое значение имеет совершенствование структуры посевных площадей в регулировании баланса органического вещества как важнейшего источника поступления его в почву.

Известно, каким трудом достаются органические удобрения. Но не всегда мы даем себе отчет, что доля их в балансе органического вещества составляет примерно только 30%. Остальные 70% приходятся на долю самих растений за счет корневых и поверхностных растительных остатков. И с точки зрения плодородия почвы наибольшее значение здесь имеет упорядочение использования многолетних трав в севооборотах. В опытах института земледелия за счет сокращения продолжительности использования клеверо-злаковых смесей с четырех лет (с третьего года травостой злаковый) до двух лет, а также возделывания клевера в двух полях 8-польного севооборота при одногодичном использовании обеспечено увеличение поступления в почву органического вещества растительных остатков на 15,9 ц/га (на 61,4%), что эквивалентно 7,9 т/га подстилочного навоза. В зернотравяном севообороте, где многолетние травы возделывались в виде клевера одногодичного использования в сочетании с двухгодичным использованием клеверо-злаковой смеси, баланс гумуса был положительным даже при безнавозной системе удобрений. Поле клевера по количеству поставляемого в почву органического вещества эквивалентно 20-30 т/га навоза. Но не всякие многолетние травы выполняют такую положительную роль. Они выполняют свою функцию как биологического средства окультуривания почв при грамотном их использовании в системе севооборотов. Показательно, что при бессменном возделывании многолетних злаковых трав не только не отмечено увеличения содержания гумуса в почве, но, наоборот, обозначилась тенденция к его снижению. Расширение площади многолетних трав за счет увеличения длительности их использования, что часто имеет место в хозяйствах, снижает их роль в севооборотах. Можно иметь много трав, а плодородие почвы будет падать. Между тем состояние травосеяния в республике и с точки зрения плодородия почвы еще не отвечает в полной мере агрономическим нормам. Расчеты показывают, что в земледелии республики только за счет совершенствования структуры многолетних и однолетних трав и организации их использования в севооборотах без дополнительного расширения их площадей возможно увеличить поступление органического вещества в почву на 2,3-2,6 млн. т, что равноценно 12-13 млн. т подстилочного навоза. В последние годы во многих хозяйствах произошло снижение содержания гумуса в почве. При грамотном использовании травяного поля и ведении на должном уровне севооборотов этого можно было бы избежать. Улучшение организации травосеяния и усиление влияния трав на плодородие почвы ни в коей мере не означает ослабления работы с органическими удобрениями. Наиболее высокая интенсивность баланса гумуса в почве достигается при рациональном сочетании оптимальной структуры многолетних трав и в целом структура севооборота с навозно-минеральной системой удобрений.

Совершенствование структуры многолетних трав, замена злаковых травостоев бобовыми и расширение площади однолетних бобовых культур требуют глубокой научной проработки вопроса использования бобовых культур в системе севооборота. Исследования института земледелия показывают, что урожайность этой группы культур в большой степени зависит от концентрации их посевов в севообороте и периода возврата на прежнее поле. При отступлении от этих принципов урожайность их по фитосанитарным причинам резко снижается, причем многократно в большей степени, чем зерновых колосовых. Опытами установлено, что клевер на прежнее поле в севообороте следует возвращать не раньше, чем через 3 года (табл. 2).

При более частом возвращении он сильно поражается болезнями, особенно раком, что приводит к сильному изреживанию травостоя и резкому снижению урожая или полной гибели посевов. В наших опытах при возврате через год урожайность снизилась вдвое в сравнении с вариантом, где период возврата составлял семь и три года. При возврате через два года снижение составило 36%

Таблица 2. Урожайность клевера в зависимости от концентрации его посевов в севообороте

Номер севооборота	*Удельный вес клевера в севообороте, %*	*Период возврата на прежнее место, лет*	*Урожайность зеленой массы*	
			ц/га	*%*
12	12,5	7	526	100
13	25,0	3	495	94
11	33,3	2	338	64
11а	50,0	1	262	50